

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-274134

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 M 61/18

識別記号  
3 6 0  
  
3 4 0

F I  
F 0 2 M 61/18

3 6 0 B  
3 6 0 A  
3 6 0 C  
3 4 0 C

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-95116

(22)出願日 平成9年(1997)3月28日

(71)出願人 000003333

株式会社ゼクセル

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72)発明者 奥山 将

埼玉県東松山市箭弓町3丁目13番26号 株

式会社ゼクセル東松山工場内

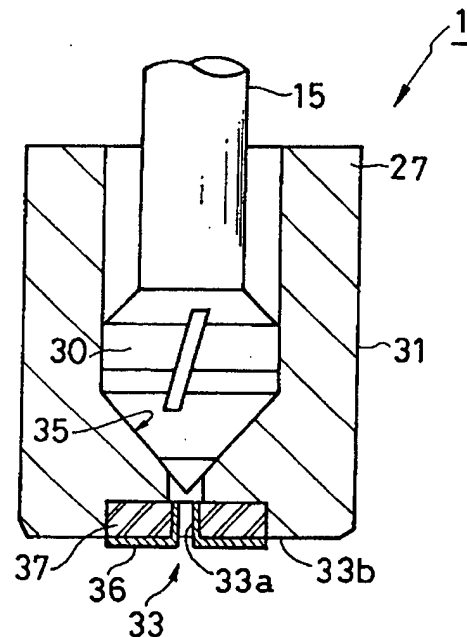
(74)代理人 弁理士 佐野 惣一郎

(54)【発明の名称】 燃料噴射弁

(57)【要約】

【課題】簡単な構成で、噴射孔部の表面におけるデポジットの堆積を確実に減少させることができる燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】 本発明による燃料噴射弁1は、噴射孔部31をセラミックス製部材で構成し、且つ噴射孔部31の表面にフッ素材層36を形成しているので、燃焼筒内が高温時には、セラミックス製部材による焼き落とし効果により、デポジットの堆積を減少させる。一方、始動直後等の低温時には、フッ素材層36の撥油性により、噴射孔部への燃料付着を防ぎ、デポジットの堆積を防止する。従って、燃焼筒内が高温時及び低温時の両方におけるデポジットの付着を防止できるので、噴射孔部におけるデポジットの堆積を確実に減少させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルボディに設けられた噴射孔部から燃料を燃焼筒内に噴射する燃料噴射弁において、前記噴射孔部をセラミックス製部材で構成し、且つ噴射孔部の表面にフッ素材層を形成したことを特徴とする燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼筒内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁に関し、特に、筒内ガソリンエンジン用の燃料噴射弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガソリン燃料をインジェクタからエンジンの気筒（燃焼筒）内に直接噴射するようにした、いわゆる直接噴射式ガソリンエンジンが知られている。

【0003】かかる直接噴射式ガソリンエンジンでは、燃料噴射弁は燃焼室に面しているため、燃焼によって過熱された燃料噴射ノズルの熱や燃焼時の火炎などにより、噴射孔を形成する噴射孔部に燃料が炭化していわゆるデボジットを生成する。このデボジットの主成分は炭素（C）、酸素（O）、硫黄（S）、カルシウム（Ca）等が含まれており、時間経過とともに、噴射孔の表面にデボジットが堆積して、燃料の調量性能や噴霧性能の損なうという問題がある。

【0004】かかる問題に対して、特開平8-144893号公報には、燃料噴射孔部に複雑な凹部や間隙を形成するとともに、ノズルボディに撓油性コーティングを施して噴射孔周辺への燃料付着を防止しようとする技術が開示されている。また、ノズルボディに多孔質材料製のソケットを取付け、付着燃料を吸収しようとする技術が開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、かかる従来の構成では、噴射孔部の形状が複雑になり製造が困難になるとともに、撓油性コーティングのみでは、噴射孔の表面におけるデボジットの堆積を防止するのに充分でなく、特に、燃料が一端付着してしまうと、次第に堆積するデボジットを効果的に防ぐことができないという問題点がある。

【0006】そこで、本発明の目的は、簡単な構成で、噴射孔部の表面におけるデボジットの堆積を確実に減少させることができる燃料噴射弁を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、ノズルボディに設けられた噴射孔部から燃料を燃焼筒内に噴射する燃料噴射弁において、前記噴射孔部をセラミックス製部材で構成し、且つ噴射孔部の表面にフッ素材層を形成したものである。

【0008】この請求項1に記載の発明によれば、噴射

孔部が燃焼筒内に燃料を噴射する燃焼筒内の燃焼時において、噴射孔部をセラミックス製部材で構成しているので、セラミックス製部材がこの噴射孔部を高温に保ち、デボジットの堆積を防ぐ。特に、燃焼筒内が高温時には、セラミックス製部材による焼き落とし効果により、デボジットの堆積を減少させる。一方、始動直後等の低温時には、フッ素材層が、その撓油性により噴射孔部への燃料付着を防ぎ、デボジットの堆積を防止する。従って、燃焼筒内が高温時及び低温時の両方におけるデボジットの付着を防止できるので、噴射孔部におけるデボジットの堆積を確実に減少できる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。本発明の実施の形態にかかる燃料噴射弁1は、ガソリンエンジンの燃焼室（気筒）にガソリンを直接噴射するもので、いわゆる直接噴射式ガソリンエンジンに用いられるものである。

【0010】即ち、図4に示すように、本発明にかかる燃料噴射弁1は、ガソリンエンジンの気筒3に配置されており、燃焼室5に燃料Kを噴射するようになっている。燃料噴射弁1からは、ピストン7の上下動による燃焼行程に応じて噴射するようになっている。尚、図4において、符号9は点火栓である。

【0011】まず、燃料噴射弁1の全体的構成を図3を用いて説明するが、この図3は、燃料噴射弁1を概略的に示したものである。

【0012】燃料噴射弁1は、その本体11内に燃料供給用パイプ13と、ニードルバルブ15を励磁によりリフトする電磁コイル17とを備えており、電磁コイル17はコネクタ19を介して接続される制御装置（図示せず）によりその励磁及び消磁が制御されている。

【0013】燃料供給パイプ13内には、スプリングシート21が嵌着されており、このスプリングシート21の下端にスプリング25の上端部が保持されている。スプリング25の下端部はアーマチャー23に当接し、アーマチャー23を下方に付勢している。アーマチャー23は燃料供給パイプ13の下端部に当接されてその上方への移動が規制されている。このアーマチャー23の下部にはニードルバルブ15の上端部が一体に固定されており、アーマチャー23が上方へリフトされるとニードルバルブ15が一体にリフトされるようになっている。

【0014】本体11の下部には、ノズルボディ27がハウジング29により保持されている。ノズルボディ27の下端部には、ニードルバルブ15の上下動により弁体30が噴射孔部31に形成された噴孔33を開閉するようになっている。

【0015】本発明の特徴部分である噴射孔部31の構造を、図1に拡大して示すように、噴射孔部31には、弁体30が着座する弁座35が形成されており、弁座35の下に噴孔33が形成されている。この噴射孔部31

は、セラミックス製部材で形成されており、更に、噴孔33の表面には、フッ素材がコーティングされたフッ素材層36を形成している。

【0016】噴射孔部31にセラミックス製材料を使用しているのは、セラミックス製材料は一般的に熱伝導特性が低いために温度低下を防止でき、特に燃焼室5(図4参照)の温度が高温度の場合に、デボジットの焼き落とし効果を発揮して、燃料付着を防止できるからである。セラミックス材料としては、その材質は特に限定されるものではないが、例えば、ジルコニア( $ZrO_2$ 、酸化ジルコニウム)、酸化アルミニウム( $Al_2O_3$ )、窒化シリコン( $Si_3N_4$ )等が使用される。好ましくは、ジルコニアを使用し、ジルコニアを使用する場合には、10~15モル%のイットリウムを含有させたり、15~20モル%の酸化セリウムを含有することが望ましい。かかるジルコニアを用いることによって、熱伝導率が低いセラミックスの材料特性に加えて、金属材料程度の強度を持たせることができる。

【0017】噴孔33においては、その内側表面33a及び外側表面(燃焼筒内側表面)33bにフッ素材をコーティングしたフッ素材層36を形成している。フッ素材をコーティングしているのは、フッ素材が撥油性を有し、燃料の付着を防止できるからである。特に、燃焼室温度が低温の場合に、噴孔33の表面に燃料の付着を防止して、これによりデボジットの堆積を効果的に防止できる。フッ素材としては、フッ素樹脂等が用いられるが、例えば、ポリテトラフルオロエチレン( $(-CF_2-CF_2)_n$ )、四フッ化エチレン( $C_2F_4$ )等が使用される。

【0018】フッ素材のコーティング範囲は、少なくともデボジットが付着しやすい噴孔33の周囲部にすれば足りるが、外側表面33b全面にコーティングするものであってもよい。尚、コーティングしたフッ素材層36の厚みは特に限定されないが、燃料噴射の際に噴孔の口径を狭めたり、噴射特性に影響を与えない程度にできるだけ薄くコーティングすることが望ましいが、好ましくは、10 $\mu m$ ~50 $\mu m$ の厚みである。

【0019】次に、本実施の形態の作用を説明する。エンジンの稼働時において、特に、高負荷運転時又は高負荷運転終了直後に、ノズルボディの噴射孔部31は高温になるが、噴射孔部が熱伝導特性の低いセラミックス製部材で作られているので、この噴射孔部31を高温に保ち、デボジットの堆積を防ぐ。即ち、燃焼筒内が高温度時には、セラミックス製部材による焼き落とし効果により、デボジットの堆積を減少させる。

【0020】一方、エンジンの始動直後等の油水温が低温の場合には、燃焼室温度が上昇しないため、上述のセラミックス製材料による焼き落とし効果は少ない。しかし、かかる低温時には、フッ素材層36が、その撥油性により噴射孔部31への燃料付着を防ぎ、噴射孔部3

1デボジットの堆積を防止する。従って、燃焼筒内が高温度及び低温時の両方におけるデボジットの付着を防止できるので、簡単な構成で、噴射孔部の表面におけるデボジットの堆積を確実に減少させることができる。

【0021】このように、本実施の形態によれば、燃焼室温度が高温度時及び低温時との両方におけるデボジットの付着を防止できる。

【0022】次に、図2を参照して、本発明の第2実施の形態を説明する。この第2実施の形態では、噴射孔部31に噴孔33を規定するオリフィスプレート37を取付ける構成とし、ノズルボディ27を金属製とし、このオリフィスプレート37をセラミックス製材料としている。更に、オリフィスプレート37の表面にフッ素材をコーティングしてフッ素材層36を形成したものである。

【0023】この第2実施の形態では、ノズルボディ27全体をセラミックス製部材とするものでなく、噴射孔部31の一部のみを別部材のセラミックス製としているので、燃料噴射弁1の加工が容易であり製造しやすい。更に、フッ素材をコーティングする場合には、オリフィスプレート37をそのままコーティングできるので、マスキング等を必要としないため、コーティング作業が容易である。しかも、内側表面(噴孔内の表面)33aにも、コーティング膜を容易に形成できる。

【0024】尚、この第2実施の形態においても、上述した実施の形態と同様なセラミックス材料や、フッ素材を用いるものである。

【0025】本発明は上述した実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能である。例えば、上述した実施の形態では、筒内噴射エンジン用の燃料噴射弁を例に用いて説明したが、これに限らず、ディーゼルエンジン用の軽油燃料を噴射する燃料噴射弁等の他の燃料噴射弁に用いるものであっても同様な効果を得ることができる。

【0026】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、燃料噴射弁において、燃焼筒内に配置される噴射孔部をセラミックス製部材で構成し、噴射孔部の表面にフッ素材層を形成しているので、燃焼筒内が高温度時及び低温時の両方におけるデボジットの付着を防止し、噴射孔部におけるデボジットの堆積を確実に減少させることができる。

【0027】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる燃料噴射弁の概略的構成を示した断面図である。

【図2】図1に示す燃料噴射弁の噴射孔部を拡大して示す断面図である。

【図3】第2実施の形態にかかる噴射孔部を拡大して示す断面図である。

【図4】本発明にかかる燃料噴射弁の使用状態を示す断

面図である。

【符号の説明】

1 燃料噴射弁

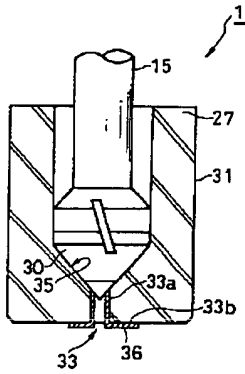
27 ノズルボディ

31 噴射孔部

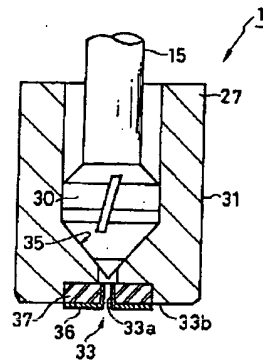
33 噴孔

36 フッ素素材層

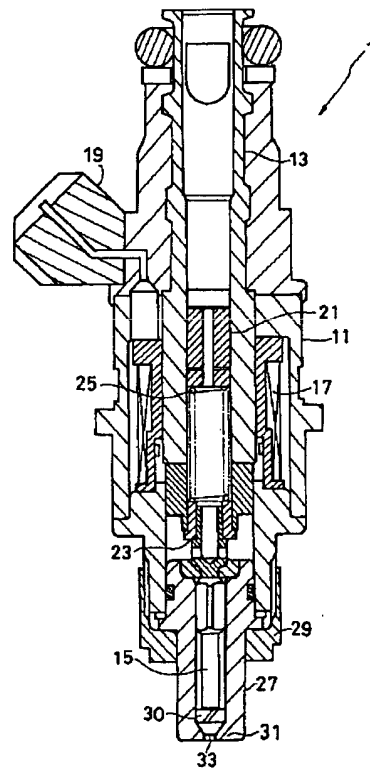
【図1】



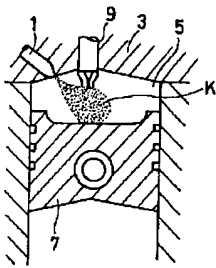
【図2】



【図3】



【図4】



# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10274134  
PUBLICATION DATE : 13-10-98

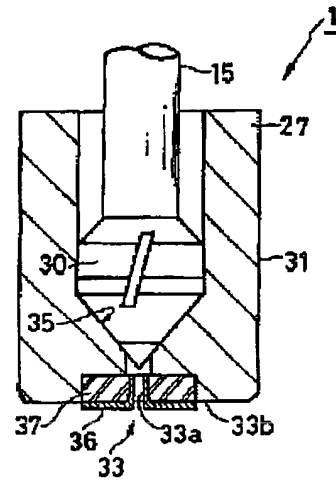
APPLICATION DATE : 28-03-97  
APPLICATION NUMBER : 09095116

APPLICANT : ZEXEL CORP;

INVENTOR : OKUYAMA SUSUMU;

INT.CL. : F02M 61/18 F02M 61/18

TITLE : FUEL INJECTION VALVE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel injection valve to reliably decrease accumulation of deposit on the surface of an injection nozzle part through simple constitution.

SOLUTION: A fuel injection valve 1 is formed such that since an injection nozzle part 31 consists of a member made of ceramics and a fluorine material layer 36 is formed on the surface of the injection nozzle part 31, when the interior of a combustion cylinder is high temperature, accumulation of deposit is decreased by a burnt dropping effect by a member made of ceramics. Meanwhile, during a low temperature right after starting, adhesion of fuel to the injection nozzle part is prevented from occurring by oil repellency of the fluorine material layer 36 and accumulation of deposit is prevented from occurring. This constitution, since adhesion of deposit both during high temperature and during a low temperature in a combustion cylinder is prevented, reliably decreases accumulation of deposit at the injection nozzle part.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO